

NIVELES DE APOPROTEINA-B Y LDL- COLESTEROL EN UNA POBLACIÓN JOVEN DE LA CIUDAD DE MARACAIBO

APOLIPOPROTEIN-B AND LDL-CHOLESTEROL LEVELS IN A YOUNG GROUP OF MARACAIBO

Eleonora Bonezzi S¹; Ilya Casanova R²; María Gomez G³; Angel Casanova⁴ & Ana I Ortega V⁵

¹Profesora Agregada. Facultad de Medicina. Escuela de Bioanálisis. ²Profesora Agregada. Facultad de Odontología. ³Profesora Asociada. Facultad de Medicina. Escuela de Bioanálisis. ⁴Profesor Asociado. Facultad de Agronomía. ⁵Profesora Asistente. Facultad de Odontología. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

CORRESPONDENCIA: Ana Ortega Villalobos. Av. El Milagro, Residencias Isla Dorada, Edificio Santa Maria. Apartamento 04-C, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. Código Postal: 4005 E-mail: ortegaloza@ig.com.br

BONEZZI S E; CASANOVA R I; GOMEZ G M; CASANOVA A & ORTEGA V AI. Niveles de apoproteína-B Y LDL- colesterol en una población joven de la ciudad de Maracaibo. **Medicina, Ribeirão Preto, 35:** 470-477, oct./dic. 2002.

RESUMEN: El presente estudio se propuso determinar si las concentraciones de apoproteína-B (g/L) se correlacionan con el LDL-colesterol (mg/dL) y al mismo tiempo, investigar la posibilidad de aplicarlas a la población de Maracaibo, en sustitución de la fórmula de Friedewald de LDL-Colesterol. Las concentraciones séricas de la apoproteína-B fueron estudiadas en una muestra de 41 sujetos (27 hombres y 14 mujeres) con edades entre 20 y 39 años, usuarios del Laboratorio Clínico de la Escuela de Bioanálisis de La Universidad del Zulia, de la ciudad de Maracaibo. Se realizaron mediciones de glicemia, colesterol total, triacilglicéridos y el cálculo de LDL-C. La apoproteína-B fue determinada por un método inmunturbidimétrico. Los valores de apoproteína-B \pm DS fueron de 0.93 ± 0.3 g/L en el sexo femenino y de 1.06 ± 0.31 g/L en el sexo masculino. La correlación entre la apoproteína-B y el LDL-C fue de 0.8640. Al aplicar el análisis de regresión lineal se obtuvieron fórmulas para el cálculo del LCL-C a partir de la concentración de apoproteína-B, representando un cálculo estadístico que deberá ser corroborado de manera experimental. El valor de riesgo de apoproteína-B ≥ 1.2 g/L se ubicó en los percentiles 95 th para el sexo femenino y 75 th para el masculino.

PALABRAS CLAVE: Apolipoproteínas B. Lipoproteínas Colesterol LDL. Fórmula de Friedewald.

1. INTRODUCCIÓN

Las apoproteínas son péptidos que constituyen la parte proteica de las lipoproteínas, éstas se clasifican en apoproteína A-I, apoproteína A-II, apoproteína-B (apo-B), apoproteína C-I, apoproteína C-II, apoproteína C-III, apoproteína-D y apoproteína-E. Las apoproteínas tienen tres funciones principales: ayudan a solubilizar los ésteres de colesterol y triglicéridos (TG) por interacción con los fosfolípidos, regulan la reacción de esos lípidos con enzimas y se unen a los

receptores de la superficie celular determinando los sitios de captación y velocidad de degradación de otros constituyentes lipoprotéicos⁽¹⁾.

La mayoría de los estudios sobre el metabolismo lipídico se basan en la determinación de las concentraciones de colesterol total (CT), TG, colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), el cálculo del colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) y el colesterol de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL-C).

La medición de apo-B en sustitución de la

Fórmula de Friedewald, permite conocer la concentración estimada de LDL-C, utilizando para ello los valores de CT, TG y HDL-C, lo cual conlleva a la suma de las variaciones analíticas y biológicas resultado de su determinación individual. Es así como las mediciones de LDL-C a través de un método directo independientemente de otras fracciones, podrían potencialmente reducir la variabilidad inducida por la Fórmula de Friedewald⁽²⁾.

En la actualidad la apo-B puede ser determinada con alta precisión y exactitud y las mediciones automatizadas, reduciendo los costos laborales⁽³⁾.

La importancia de la apo-B, como un factor de riesgo para la enfermedad cardíaca-coronaria, puede ser considerada como una herramienta relevante en establecer riesgo en el hombre, debido a que estas pueden proveer información que no podría ser obtenida por los perfiles convencionales de lípidos y lipoproteínas⁽⁴⁾. La cuantificación de apo-B puede ser indicada en subgrupos de personas con enfermedad cardíaca-coronaria prematura o con historia familiar de esta condición. En estas personas, un aumento de apo-B podría ser un indicativo clínico para un tratamiento más agresivo⁽⁵⁾.

Los datos referidos por Countois *et al.*⁽⁶⁾, indican que los valores de apo-B, \geq a 1.20 g/L, son comparables con un LDL-C de 160 mg/dL y pueden ser útiles en valorar el riesgo de enfermedad cardíaca-coronaria. También proponen que valores de 1.00 g/L y 1.20 g/L, corresponden aproximadamente a la distribución del valor aceptado para LDL-C de 130 y 160 mg/dL. Otro punto de interés, es que valores de apo-B, aumentan con la edad en ambos sexos; la marcada relación elevación - edad en las mujeres probablemente refleja los cambios metabólicos ocurridos durante y después de la menopausia^(7, 8).

En Venezuela las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte, superior al cáncer y los accidentes de tránsito. Más del 30% de la población venezolana padece de hipertensión arterial, lo que representa un factor de riesgo adicional para la enfermedad coronaria⁽⁹⁾. Una alta proporción de los individuos propensos está conformada por personas jóvenes; lo cual conduce a entender la importancia de establecer la población con riesgo a padecer de enfermedad cardíaca-coronaria en forma prematura, haciéndose indispensable la realización de estudios que lleven a la utilización de mediciones lipídicas más fiables para la detección del riesgo en etapas tempranas.

Esta investigación se propuso determinar si las concentraciones de apo-B se correlacionan con las de LDL-C y al mismo tiempo, indagar la posibilidad de aplicarlas a la población de la ciudad de Maracaibo en sustitución del cálculo del LDL-C, lo que permitirá diagnosticar el riesgo de sufrir enfermedad cardíaca-coronaria prematura en una población eminentemente joven.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La población objeto de estudio consistió en cuarenta y un (41) individuos aparentemente sanos, 14 hombres y 27 mujeres en edades comprendidas entre 20 y 39 años de edad, usuarios del Laboratorio Clínico de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia (LCEB - LUZ), en la ciudad de Maracaibo estado Zulia, en el mes de noviembre de 1999. Se obtuvo a través de una encuesta la historia social, clínica y familiar de los posibles participantes. Se excluyeron los sujetos en tratamiento con hipolipemiantes, dietas, pérdida de peso en el transcurso de dos semanas previas al estudio, infarto al miocardio (menos de 12 semanas), hospitalizados, cirugía mayor (menos de 8 semanas) (10), enfermedad renal, hepática, diabetes, glicemias mayores a 110 mg/dL y TG > 400 mg/dL, mujeres embarazadas y menopáusicas.

Las muestras sanguíneas fueron obtenidas de acuerdo con las recomendaciones del National Cholesterol Education Program (NCEP)^(10,11,12) y colocadas en tubos de ensayo sin anticoagulante, una vez retraído el coágulo se procedió a la centrifugación, para la obtención del suero. El análisis para glicemia, CT, TG, HDL-C y apo-B fue realizado en el mismo día de la recolección de las muestras, para evitar variaciones por el almacenamiento y efectos congelación-descongelación.

Métodos utilizados para el análisis de las muestras sanguíneas

Análisis de Glicemia, lípidos y lipoproteínas:

El autoanalizador EXPRESS - PLUS (CIBA - CORNING) y los reactivos de CHIRON - DIAGNOSTICS fueron utilizados para la medición de glicemia, CT, TG y HDL-C. La glicemia fue determinada con el reactivo de Glucosa Hexoquinasa; la determinación de CT fue con el método de Colesterol Esterasa y Oxidasa de Colesterol. La concentración de TG se determinó con el reactivo de

Triglicéridos – GPO. Para la medición de HDL-C, se aplicó el método de precipitación de sulfodextrano y sulfato de magnesio para luego realizar la determinación con el reactivo de CT descrito anteriormente. El LDL-C fue calculado por la fórmula de Friedewald $LDL-C = CT - (HDL-C + TG/5)$, excepto en sujetos con concentraciones de TG > 400 mg/dL, los cuales fueron excluidos del estudio.

Para validar toda corrida de muestras en el autoanalizador fueron realizadas las respectivas curvas de calibración

Medición de apo-B: La concentración de apo-B fue determinada por el método de ORION DIAGNOSTICA TURBOX, utilizando un ensayo de inmunturbidimetría⁽⁵⁾.

El antisuero para apo-B, se diluyó en un Buffer y fue añadido a una alícuota del suero del paciente. La dispersión de la luz causada por el complejo antígeno – anticuerpo fue medido después de la incubación. La dispersión de la luz, es directamente proporcional a la concentración de apo-B en la muestra. Se realizó un punto simple de calibración para normalizar la curva durante el ensayo. Los calibradores utilizados están estandarizados de acuerdo a los materiales de referencia de la IFCC. Los resultados fueron expresados en unidades de concentración de g/L.

Con cada corrida de muestras, fue utilizado un control (ORION DIAGNOSTICA), con valor de 0.95 g/L, con un rango de 0.76 – 1.14 g/L; esto con la finalidad de validar los resultados de los pacientes. A su vez las muestras de los pacientes fueron analizadas por duplicado.

Se aplicó el análisis de varianza para la variable apo-B, para determinar si existen diferencias

significativas por edad y sexo. El coeficiente de correlación fue realizado mediante el análisis de Pearson. Se aplicó la regresión lineal para la variable dependiente de LDL-C con respecto a apo-B. Así mismo mediante el procedimiento de univarianza se determinaron las percentiles.

3. RESULTADOS

La Tabla n° I, presenta los parámetros bioquímicos de las muestras en lo referente a la concentración de glicemia (mg/dL) y de lípidos plasmáticos (CT, TG y HDL-C). La media \pm desviación estándar (DS) es presentada en general y por sexo. Las concentraciones de TG fueron <400 mg/dL, condición para poder calcular las LDL-C aplicando la fórmula de Friedewald.

En la Tabla n° II, se observan las concentraciones de LDL-C (mg/dL) y Apo-B (g/L), media \pm DS por edad y sexo, las mismas son aplicadas clínicamente para establecer el índice de riesgo en los individuos a padecer enfermedad cardíaca-coronaria. Al ser aplicado el Análisis de Varianza a la Apo-B no se encontró diferencias por edad y sexo en la población estudiada. Los valores para ambos sexos abarcan rangos entre lo normal y anormal (≥ 1.2 g/L)

La correlación entre apo-B (g/L) y LDL-C (mg/dL), y de ambas con otros lípidos y lipoproteínas (CT, TG y HDL-C), fueron más altas entre LDL-C y CT ($r=0.9297$), LDL-C y apo-B ($r=0.8640$) y apo-B con CT ($r=0.8793$).

La regresión lineal fue aplicada para la variable LDL-C (Gráfico 1). La misma permite calcular la concentración de LDL-C (mg/dL) a partir de la

Tabla I: Parámetros Bioquímicos de la población estudiada

	Media General \pm DS n=41	Media por Sexo \pm DS	
		Femenino n=27	Masculino n=14
Edad (años)	28.3 \pm 5.54	29.1 \pm 5.8	26.79 \pm 4.84
CT (mg/dL)	181.8 \pm 39.64	182 \pm 42.5	181.3 \pm 34.99
TG (mg/dL)	83.6 \pm 55.09	77.33 \pm 49.20	95.74 \pm 65.24
HDL - C (mg/dL)	49.95 \pm 11.93	52.59 \pm 12.45	44.86 \pm 9.23
Glicemia (mg/dL)	84.85 \pm 7.31	83.67 \pm 7.18	87.14 \pm 7.28

Fuente: Laboratorio Clínico de la Escuela de Bioanálisis. LUZ. Maracaibo. Estado Zulia. 1999.

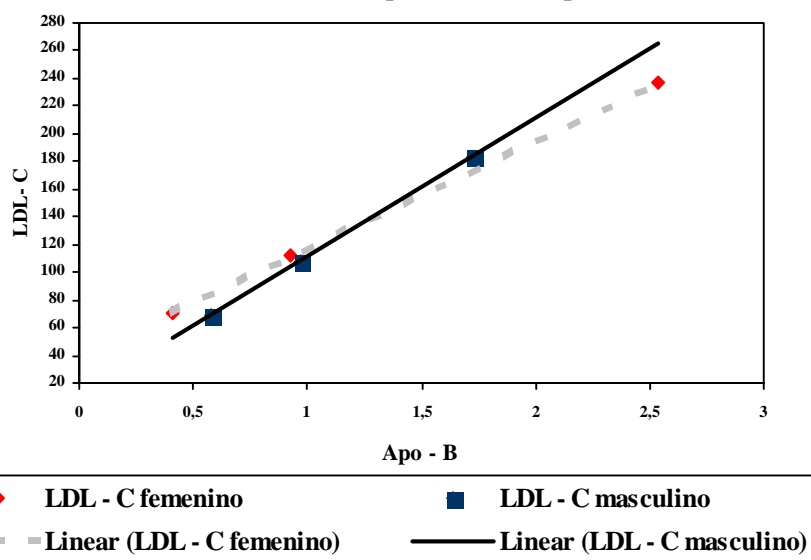
Tabla II: Concentración de LDL-C (mg/dL) y Apo-B (g/L). Media \pm Desviación Estándar.

EDAD	SEXO	LDL - C	Apo -B
TODOS	F	111.59 \pm 34.85	0.93 \pm 0.38
	M	117.21 \pm 35.65	1.06 \pm 0.31
20 - 29	F	114.25 \pm 44.73	0.91 \pm 0.54
	M	112.45 \pm 37.00	0.99 \pm 0.27
30 - 39	F	109.00 \pm 46.00	0.94 \pm 0.21
	M	134.00 \pm 28.74	1.29 \pm 0.38

Fuente: Laboratorio Clínico de la Escuela de Bioanálisis. LUZ. Maracaibo. Estado Zulia. 1999.

concentración de apo-B (g/L), aplicándose fórmulas para el sexo femenino $LDL-C = 38.5161 + 78.3585 \times apo-B$ (g/L) y para el sexo masculino $LDL-C = 1.0728 + 100 \times apo-B$ (g/L).

Para la apo-B (g/L), los percentiles seleccionados se presentan en la Tabla N° III. El análisis de la distribución aplicando como criterio de riesgo el valor ≥ 1.2 g/L según lo establecido por el estudio de Framingham Offspring, permitió ubicar para el sexo femenino el riesgo en el percentil 95th y para el masculino en el 75 th. Cuando se observó la distribución por edades en el rango de 20 –29 años para el sexo femenino y masculino el riesgo se encontró en el percentil 95 th; en edades de 30 –39 años en el percentil 75 th para ambos sexos.

**Gráfico No. 1. Representación de las Fórmulas para LDL - C para ambos sexos.**

Fuente: Laboratorio Clínico de la Escuela de Bioanálisis. LUZ. Maracaibo. Estado Zulia. 1999.

Tabla III: Distribución de los Percentiles para Apo-B (g/L).

				Percentiles						
Edad	Sexo	N	Medias \pm DS	5	10	25	50	75	90	95
Todos	F	27	0.93 \pm 0.38	0.54	0.62	0.75	0.85	1.03	1.17	1.54
	M	14	1.06 \pm 0.31	0.58	0.69	0.84	1.03	1.20	1.40	1.73
20 - 29	F	12	0.91 \pm 0.54	0.41	0.54	0.69	0.79	0.95	1.06	2.54
	M	11	0.99 \pm 0.27	0.67	0.74	0.78	0.93	1.03	1.17	1.54
30 - 39	F	15	0.94 \pm 0.21	0.58	0.69	0.73	0.97	1.20	1.37	1.40
	M	3	1.29 \pm 0.38	0.99	0.99	0.99	1.16	1.73	1.73	1.73

Fuente: Laboratorio Clínico de la Escuela de Bioanálisis. LUZ. Maracaibo. Estado Zulia. 1999.

4. DISCUSIÓN

Para todo país y concretamente Venezuela, la salud de sus habitantes es de vital importancia y por ello el control sobre el riesgo de sufrir enfermedad cardíaca–coronaria principalmente en forma prematura debe ser atendido con prioridad, ya que este tipo de enfermedad afecta cada día a un considerable número de personas ocasionándoles enfermedad, muerte perdidas económicas y trastornos psicológicos.

Considerando esta problemática surge el interés de investigar sobre la aplicación de determinaciones como son las apoproteínas, las cuales pueden proveer una información mas específica del tipo de anomalía lipoproteica, lo cual conduciría a una predicción más precisa del riesgo de enfermedad arterio – coronaria que la utilización de CT, TG y HDL –C⁽²⁾.

El presente estudio recopila los resultados de la apo–B, el perfil lipídico y glicemia en pacientes aparentemente sanos aplicando los criterios de inclusión – exclusión previamente establecida. A efecto de interpretar los valores del perfil lipídico, fueron utilizados los criterios establecidos por la NCEP⁽¹³⁾.

Los resultados obtenidos revelan que la población estudiada a pesar de ser una población joven (20–39 años), presentó valores en su perfil lipídico en un rango establecido entre lo deseable y riesgo potencial (≥ 200 mg/dl - 240 mg/dL), a excepción de los TG ubicados en el rango deseable (≥ 200 mg/dl) con relación al HDL –C el mismo permite establecer el grado de protección en un individuo. Se evidenció que el sexo masculino no alcanza el valor deseable (≥ 60 mg/dL), lo cual permite inferir que la población se encuentra expuesta a un riesgo potencial de sufrir enfermedad cardíaca – coronaria en forma prematura.

Otro parámetro utilizado para evaluar el riesgo en la población fue el cálculo del LDL –C por la fórmula de Friedewald, donde se observó que los valores para ambos sexos en su mayoría, estuvieron ubicados entre lo deseable y el riesgo potencial; evidenciándose en el sexo masculino (30 –39 años) valores no deseables lo cual reafirma el riesgo. Es de resaltar, que el sexo masculino se encuentra en desventaja con relación al femenino, debido a que los valores de HDL–C y LDL–C encontrados (30 – 39 años), conllevan a una disminución de la capacidad de protección y a un aumento en el riesgo de enfermedad cardíaca.

La determinación de apo–B aplicada para establecer el riesgo de enfermedad cardíaca – coronaria, hasta hace pocos años fue limitada por la

falta de estandarización y de una base de datos de referencia, actualmente gracias a los esfuerzos de la OMS y la IFCC se logró desarrollar materiales de referencia para asegurar que los reactivos proporcionados por los diferentes fabricantes sean utilizados con confianza y asegurándose de esta manera que los resultados presentan exactitud y precisión.

La apo–B es capaz de reflejar el riesgo en los sujetos, mediante una determinación directa, presentando ventajas sobre el cálculo de LDL–C, ya que la fórmula de Friedewald requiere la medición de tres analitos (CT, TG y HDL–C), la falta de exactitud de este cálculo refleja la imprecisión combinada de tres ensayos, a su vez, su utilización es inválida en sujetos con concentraciones de TG > 400 mg/dL, perdiéndose de diagnosticar individuos con valores superiores, además de hacerse impreciso el valor de manera progresiva con concentraciones de TG >200 mg/dL.

Dentro de los hallazgos del estudio se evidenció que la población estudiada a pesar de su edad, alcanza el valor de riesgo para apo–B (≥ 1.2 g/L) establecido por Contois *et al.* en 1996, en el estudio de Framingham Offspring⁽⁶⁾, pionero en establecer intervalos de referencia para las concentraciones de apo –B. Al comparar los resultados con los del estudio Framingham en los mismos grupos de edades, estos sobrepasan el valor límite de 1.2 g/L. Esta diferencia pudiese explicarse tomando en cuenta que el estudio de Framingham Offspring lleva años en esta población de los Estados Unidos de Norteamérica, investigando factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardíacas en individuos y grupos familiares, provocando cambios en lo que respecta a los hábitos de vida de esta población, lo cual no se extrapola al medio local estudiado, donde los hábitos y costumbres son muy característicos. Los hábitos alimenticios de la población Marabina son muy particulares caracterizándose por el alto consumo de lípidos y glúcidos; en lo que respecta a los hábitos de ejercicio son poco asiduos a un régimen rutinario; todo esto conduce a una generación joven propensa a desarrollar enfermedad cardíaca – coronaria en forma prematura y la necesidad cada día mas creciente de contar con pruebas de laboratorio capaces en forma precisa, rápida y exacta de establecer ese riesgo.

Por su parte Graziani *et al.*⁽¹⁴⁾ concluyeron que la distribución de apolipoproteínas en la población del Norte de Italia es comparable con la población de Framingham⁽⁶⁾ y las concentraciones decisivas establecidas en la población Norteamericana, podrían ser aplicables a su población, debido a que ambas

poblaciones son comparables en lo referente a las edades comprendidas en ambos estudios. Es de reseñar que el grupo de edad < 30 años, no alcanza el valor de riesgo de apo-B ≥ 1.2 g/L, y si para ambos sexos entre 30–39 años. Esto sugiere que la población Marabina, tiene un mayor riesgo de sufrir enfermedad cardíaca – coronaria en el grupo de edad más joven.

Leino *et al.*⁽⁷⁾, establecieron que la población Nortamericana, de mediana edad tenía un perfil lipídico más favorable que la población Finlandesa por ellos estudiada. Las medias observadas en la población Finlandesa para apo-B (hombres 1.2 g/L y mujeres 1.05 g/L) en edades de 27–67 años, no son comparables al estudio local, pues este no incluye un grupo de edad tan amplio; y está definido que las concentraciones de apo-B fueron dependientes de la edad y en el sexo femenino, el marcado aumento en la apo-B probablemente refleja los cambios metabólicos que ocurren durante y después de la menopausia.

Jungner *et al.*⁽³⁾, realizaron un estudio en Suecia, y encontraron que los valores de apo-B eran más elevados en esta población (edades <20 - > 80 años), al comparar con los estudios de Finlandia⁽⁸⁾, y Estados Unidos de Norteamérica⁽⁷⁾. Al comparar los valores de este estudio con los datos locales ambos alcanzan el valor límite establecido como riesgo (≥ 1.2 g/L).

Se puede concluir que existe diferencia entre la población Marabina con la población de Framingham, Estados Unidos de Norteamérica⁽⁶⁾, por otra parte con los países europeos^(3,7), las diferencias son menores, a pesar de pertenecer a continente con costumbres y estilos de vida diferentes.

La importancia de poder sustituir el cálculo del LDL-C como marcador de riesgo ampliamente difundido en el medio estudiado, se puede sustentar por la correlación que se presentó entre los parámetros y a su vez, de ambos con CT, estos valores se explican debido a que el colesterol es el principal lípido de las LDL y a su vez la apo-B es la principal apoproteína de las LDL, estas correlaciones coinciden con otros estudios realizados en países como Finlandia⁽⁷⁾, Suecia⁽³⁾ y Estados Unidos de Norteamérica⁽⁶⁾. Esta sustitución permitiría en primer lugar disminuir el error previamente descrito en el cálculo, además de poder pescar individuos cuyas concentraciones de TG no permiten diagnosticarlos y disminuir el tiempo requerido por un analista en las determinaciones sobre todo cuando se puede aplicar la técnica en forma automatizada. Otro de los alcances que debe ser

comprobado en estudios futuros es de que a partir de la concentración de apo-B, se podría calcular la concentración de LDL-C.

La existencia de riesgo prematuro en una población es de suma importancia para poder aplicar a tiempo las medidas correctivas necesarias para mejorar la calidad de vida de una población. Al observar la distribución de los valores en los percentiles se estableció el nivel de riesgo (valores de apo-B ≥ 1.2 g/L) en los percentiles 75 th para el sexo masculino y en el 95 th para el femenino. Al comparar el presente estudio con el de Framingham Offspring⁽⁶⁾, se pudo evidenciar que a pesar que dicho estudio abarca un grupo de edades comprendidas entre 22–81 años, se observó en los sexos masculino y femenino que el riesgo se ubicó en el percentil 90 th, lo cual ubica la población local en este grupo en una mayor probabilidad de riesgo para el sexo masculino. No observándose lo mismo, en el sexo femenino donde la población local llevaría ventaja al respecto de manera relativa si se considera que la menopausia eleva los valores de apo-B.

Por otra parte, la distribución de los percentiles al considerarse edad y sexo, ubicó el valor de riesgo ≥ 1.2 g/L, lo cual no sucedió en el estudio de Framingham Offspring donde solo alcanzó este valor el sexo masculino en las edades 30–39 años. Este fenómeno pudiese explicarse por lo anteriormente citado con respecto a las características especiales de la población de Framingham Offspring⁽⁶⁾. Graziani *et al.*⁽¹⁴⁾, al analizar la distribución de los percentiles, y al comparar los valores con los del estudio de Framingham Offspring⁽⁶⁾, concluyeron, que la primera presentó un perfil de riesgo menos favorable, si se consideran los valores de apo-B y LDL-C⁽⁶⁾. Se evidencia similitud, en este aspecto entre la población Marabina y la Italiana, pues ambas en la distribución de los percentiles alcanzan para los mismos grupos de edades el valor límite de riesgo ≥ 1.2 g/L. Por su parte Jungner *et al.*⁽³⁾, en la distribución de los percentiles, para ambos grupos de edades 20–29 y 30–39 años, alcanzan el valor de riesgo ≥ 1.2 g/L para apo-B.

Leino *et al.*⁽⁷⁾, en la distribución de los percentiles para el sexo masculino (edades 27 y 37 años) alcanzan el valor de riesgo para apo-B ≥ 1.2 g/L, por su parte el sexo femenino no llega a este valor. Se debe considerar que este estudio toma edades simples 27 y 37 años, no grupos de edades; lo cual hace difícil comparar la distribución en los percentiles.

Se concluye que existen diferencias definitivas entre la muestra de población Marabina, con la de Framingham Offspring⁽⁶⁾; y menos diferencias con los

países Europeos^(3,7), esto pudiese explicarse las características especiales de la población de Framingham, por ser un grupo piloto de estudios sobre los aspectos relativos a enfermedad cardíaca-coronaria, lo cual indica la necesidad de establecer valores de referencia para la población local.

5. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de apo-B presentaron una alta correlación con el LDL-C, pudiéndose sustituir el calculo de la fórmula de Friedewald.

- El valor de riesgo para apo-B ≥ 1.2 g/L se distribuyó en la población en estudio en los percentiles 75 th para el sexo masculino y 95 th para el sexo femenino.
- El LDL-C podría ser calculado a partir de las apo-B, con las fórmulas obtenidas a través de la regresión lineal, para el sexo femenino $LDL-C = 38.5161 + 78.3585 \times apo-B$ (g/L); y para el sexo masculino $LDL-C = 11.0728 + 100 \times apo-B$ (g/L). Constituyendo esto un aporte desde el punto de vista estadístico para determinar el nivel de riesgo en la población local.

BONEZZI S E; CASANOVA R I; GOMEZ G M; CASANOVA A & ORTEGA V AI. Apolipoprotein-B and LDL-Cholesterol levels in a young group of Maracaibo. **Medicina, Ribeirão Preto**, 35: 470-477, oct./dec. 2002.

ABSTRACT: The purpose of this study was determine if the apolipoprotein-B concentrations (g/L) are correlated with the LDL-Cholesterol (mg/dL), and at the same time, to inquest the possibility to apply them to the population of Maracaibo, in substitution of the Friedewald formula for LDL-Cholesterol. The apolipoprotein-B serum concentrations were studied in a sample of 41 subjects (27 females and 14 males) between 20 and 39 years of age, users of the Bioanalysis School's Clinical Laboratory, Zulia University in Maracaibo. Measurements of glycaemia, Total Cholesterol, Triglycerides and LDL-Cholesterol were made. The Apolipoprotein-B was determined by Immunoturbidimetric method. The apolipoprotein-B levels were 0.93 ± 0.3 g/L in the female group and 1.06 ± 0.31 g/L in the male group. The correlation between apolipoprotein-B and LDL-Cholesterol was 0.8640. Linear regression analysis was applied, and formulas were obtained to calculate LDL-Cholesterol from apolipoprotein-B concentrations, representing a statistical formula that should be corroborated experimentally. The risk level of apolipoprotein-B (≥ 1.2 g/L) was set in the percentiles 95 th for females and 75 th for males.

UNITERMS: Apolipoproteins B. Lipoproteins, LDL Cholesterol. Friedewald Formula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - THOMPSON GR. **Handbook of hyperlipidaemia**. Current Science LTD, London, 1989.
- 2 - SCHECTMAN G; PATSCHES M & SASSE E. Variability in Cholesterol measurements: Comparison of calculated and direct LDL cholesterol determinations. **Clin Chem** 42: 732 - 737, 1996.
- 3 - JUNGNER I; MARCOVINA S; WALLDIUS G; HOLME I; KOLAR W & STEINER E. Apolipoprotein B and A-I values in 147576 Swedish males and females, standardized according to the World Health Organization - International Federation of Clinical Chemistry First International Reference Materials. **Clin Chem** 44: 1641-1649, 1998.
- 4 - LAMARCHE B; MOORJANI S; LUPIEN P; CANTIN B; BERNARD P; DAGENAIS G & DESPRES J. Apolipoprotein A-I and B Levels and the Risk of Ischemic Heart Disease During a Five - Year Follow - up of Men in the Quebec Cardiovascular Study. **Circulation** 94: 273-278, 1996.
- 5 - RADER D; HOEG J & BREWER H. Quantitation of plasma apolipoproteins in the primary and secondary prevention of coronary artery disease. **Ann Intern Med** 120: 1012- 1025, 1994.
- 6 - CONTOIS J; MC NAMARA J; LAMMI - KEEFE C; WILSON P; MASSOU T & SCAEFER E. Reference intervals for plasma apolipoprotein B determined with a standardized commercial immunoturbidimetric assay: results from the Framingham Offspring Study. **Clin Chem** 42: 515-523, 1996.
- 7 - LEINO A; IMPIVAARA O; KAITSAARI; M & JÄRVISALO J. Serum concentrations of Apolipoprotein A -I, Apolipoprotein B and Lipoprotein (a) in a Population Sample. **Clin Chem** 41: 1633-1636, 1995.
- 8 - SCHAEFER E; LAMON - FAVA S; COHN S; SCHAEFER M;

- ORDOVAS JM; CASTELLI WP & WILSON PW. Effects of age, gender and menopausal status on plasma low density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein B levels in the Framingham Offspring Study. **J Lipid Res** **35**: 779-792, 1994.
- 9 - ACOSTA J; BORGES; M & GÓMEZ JR. **Programa Nacional de Control de Riesgo Cardiovascular** 1/ I. 25 –30, 1995.
- 10 - WARNICK G & WOOD P. National Cholesterol Education Program. Recommendations for Measurement of High – Density Lipoprotein Cholesterol: Executive Summary. **Clin Chem** **41**: 1427- 1433, 1995.
- 11 - BACHORIK P & ROSS J. National Cholesterol Education Program Recommendations for Measurement of Low – Density Lipoprotein Cholesterol: Executive Summary. **Clin Chem** **41**: 1414-1420, 1995.
- 12 - SOWERS JR. Obesity and cardiovascular disease. **Clin Chem** **44** (8B): 1821-1825, 1998.
- 13 - CAUDILL S; COOPER G; SMITH J & MYERS G. Assessment of Current National Cholesterol Education Program-guidelines for Total Cholesterol, Triglyceride, HDL –Cholesterol and LDL – Cholesterol measurements. **Clin Chem** **44**: 1650-1658, 1998.
- 14 - GRAZIANI M; ZANOLLA L; RIGHETTI G; MARCHETTI C; MOCARELLI P & MARCOVINA S. Plasma apolipoproteins A – I and B in survivors of myocardial infarction and in a control group. **Clin Chem** **44**: 134-140, 1998.
- Recebido para publicação em 30/07/2002
- Aprovado para publicação em 27/12/2002